

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 569 168

(21) N° d'enregistrement national :

85 07564

(51) Int Cl^a : B 65 G 49/00; H 01 L 21/68.

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 20 mai 1985.

(30) Priorité : US, 18 mai 1984, n° 611,762.

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOP « Brevets » n° 8 du 21 février 1986.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : Société dite : VARIAN ASSOCIATES
INC. — US.

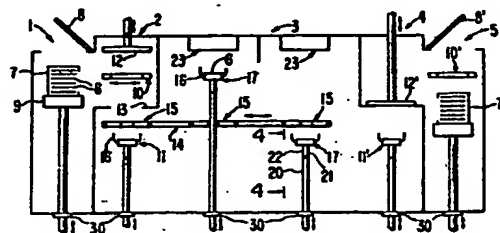
(72) Inventeur(s) : Charles B. Garrett.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Lavoix.

(54) Dispositif pour soulever et tenir une plaquette.

(57) Cet appareil automatique de pulvérisation destiné à revêtir des plaquettes de semi-conducteur 6, utilise des supports de plaquettes du type navette 14 et des élévateurs 9 pour manipuler les plaquettes 6 à l'intérieur de l'appareil. Le support de plaquettes présente un trou central. Un côté de ce support est ouvert pour former une gorge dans le support, lequel présentant ainsi la forme de la lettre C. L'élévateur comprend une tige en porte-à-faux. La partie supérieure de la tige 22 d'un élévateur est centrée sous la plaquette tandis que la partie inférieure de la tige en porte-à-faux 20 se trouve sous un point situé à l'extérieur du support de plaquettes 14. La partie de liaison 21 de la tige passe à travers la gorge du support de plaquettes lorsque la plaquette est soulevée. Etant donné que la partie élévatrice 20 de la tige est située à l'extérieur du support de plaquettes 14, la navette peut se déplacer alors que l'élévateur 17 se trouve en position haute. La plate-forme qui tient la plaquette sur l'élévateur est équipée de bras 16 qui font saillie vers le haut en formant un angle par rapport à l'horizontale, pour positionner ainsi la plaquette sur la plate-forme.



FR 2 569 168 - A1

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention se rapporte à un dispositif élévateur de pièces destiné à extraire une pièce d'une navette d'alimentation.

5 Dans l'industrie des semi-conducteurs, les dispositifs destinés à transporter des plaquettes entre les sites de traitement dans une installation de pulvérisation sont bien connus. Généralement, des plaquettes de silicium circulaires de différents diamètres sont déplacées entre des positions dans lesquelles
10 les des revêtements métalliques sont pulvérisés sur la plaquette ou bien dans lesquelles il se produit une gravure. Ce processus se produit dans une chambre à vide afin d'éliminer la contamination de la surface de la plaquette. Le but de tous ces dispositifs de transport
15 consiste à déplacer la plaquette d'un site de traitement à un autre.

Le dispositif de transport logé dans la chambre à vide peut comprendre des navettes servant à déplacer les plaquettes horizontalement et des élévateurs servant à déplacer les plaquettes verticalement.
20 Les mouvements de ces navettes et élévateurs doivent être coordonnés de manière à délivrer la plaquette d'une navette à un élévateur ou d'un élévateur à une navette. En vue d'accroître le rendement et le volume
25 de production des dispositifs de traitement de plaquettes, les dispositifs de pulvérisation sont fréquemment conçus pour traiter simultanément plusieurs plaquettes. Ces dispositifs pour plaquettes multiples exigent fréquemment le passage d'une navette dans un
30 poste intérieur dans lequel une plaquette est traitée sans interférences.

Les navettes qui font passer les plaquettes le long d'une piste dans une position horizontale sont fréquemment utilisés avec des élévateurs qui soulè-

2

vent la plaquette de la navette a travers un trou formé au centre de la navette. Ces dispositifs de transport présentent l'inconvénient consistant en ce que la navette ne peut pas être déplacée pendant que l'élévateur est en position haute. Ce n'est qu'après que l'élévateur a ramené la plaquette à la navette et s'est dégagé du centre de la navette que la navette peut se déplacer.

Lés buts de la présente invention sont donc de décrire un élévateur et une navette appropriés pour soulever une pièce d'une navette tout en permettant à la navette de se déplacer pendant que l'élévateur est dans la position haute, de faire en sorte que ce dispositif soit simple, robuste et peu coûteux à fabriquer, et de fournir à tout moment un support ferme à la plaquette.

Selon l'invention, le support de plaquette du type navette est muni d'un trou en son centre, comme dans la technique antérieure. Un côté du support de plaquette est ouvert, de sorte qu'on obtient un support de plaquette présentant la forme de la lettre C. L'élévateur possède un axe en porte-à-faux. La plate-forme destinée à entrer en contact avec la plaquette est centrée sous la plaquette et la partie extrême inférieure de l'axe élévateur se trouve sous un point situé en dehors de la navette. La partie de liaison de l'axe passe à travers la gorge du support de plaquette pendant que la plaquette est soulevée. Etant donné que la partie élévatrice de l'axe se trouve en dehors de la navette, cette navette peut se déplacer alors que l'élévateur se trouve dans la position haute. La plate-forme servant à tenir la plaquette sur l'élévateur est équipée de bras qui font saillie vers le haut, en formant un angle par rapport à l'horizontal, p ur

maintenir et positionner la plaquette sur la plate-forme.

Les navettes sont entraînées à partir de l'extérieur de la chambre par des accouplements magnétiques. L'invention comprend un premier aimant placé à l'extérieur de la chambre de traitement et fixé par des moyens quelconques qui obligent l'aimant à se déplacer horizontalement, parallèlement à la paroi de la chambre. Un deuxième aimant est placé à l'intérieur de la chambre de traitement, dans une position adjacente au premier aimant et dans un alignement tel qu'il existe une force d'attraction magnétique entre les aimants. Le deuxième aimant est fixé rigidement à une paire de rails transporteurs parallèles qui supportent des bras de support de plaquettes. Chaque rail transporteur est relié par des moyens d'appui à un rail de guidage qui permet aux rails transporteurs de se déplacer dans un plan horizontal en réponse au mouvement du premier aimant qui oblige le second aimant à suivre son mouvement.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre. Aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemples,

- la Fig. 1 est une coupe schématique d'une installation de revêtement de plaquettes qui montre l'environnement général de l'invention ;

- la Fig. 2 est une vue de dessus de la première navette et du premier élévateur ;

- la Fig. 3 est une vue de dessus d'un support de plaquettes sur la seconde navette avec le second élévateur ;

- la Fig. 4 est une vue de côté du second élévateur ;

4

- la Fig. 5 est une vue en coupe de la plate-forme de l'élévateur et des bras en saillie, selon la ligne 5-5 de la Fig. 4, et

5 - les Fig. 6 à 8 représentent une forme de réalisation de l'invention appropriée pour la gravure à haute fréquence.

En se reportant maintenant aux dessins, sur lesquels les mêmes numéros de référence sont utilisés sur toutes les figures pour désigner des éléments
10 identiques ou correspondants, on a représenté sur la Fig. 1 un schéma de l'environnement général de l'invention. L'environnement représenté est, par exemple, une installation de revêtement par pulvérisation destinée à revêtir des plaquettes de semi-conducteur. Sur
15 la Fig. 1, on a représenté une chambre de chargement 1 présentant une ouverture d'entrée munie d'une porte de fermeture mobile, une chambre formant sas d'entrée ou de transfert, une chambre de traitement 3, une chambre de transfert ou sas de sortie 4, et une chambre de dé-
20 chargement 5 munie d'une ouverture de sortie équipée d'une porte de fermeture mobile.

Bien que l'on n'ait représenté que deux postes de traitement sur la Fig. 1, il peut y avoir plus de deux postes. Par exemple, il pourrait être avantageux d'inclure une gravure à haute fréquence, plus
25 d'un seul type de pulvérisation et de recuit dans une même machine de revêtement.

Des plaquettes de semi-conducteur 6 logées dans une cassette 7 sont insérées à travers une porte de chargement 8 de manière à prendre appui sur un élé-
30 vateur 9, après quoi la porte se ferme. Une première navette 10 à mouvement alternatif horizontal peut être déplacée vers la gauche à partir de la position représentée à l'intérieur de la chambre 2, à une position

5

située à l'intérieur de la chambre 1, dans laquelle elle est insérée au-dessous d'une plaquette donnée, et l'élévateur 9 est abaissé suffisamment pour déposer une plaquette sur la première navette 10. Ensuite, la navette 10 est déplacée vers la droite jusqu'à la position représentée sur la Fig. 2, et, à ce moment, une plate-forme d'élévateur 11 s'élève pour soulever la plaquette au-dessus de la navette 5. Ensuite, la navette 10 se déplace à nouveau vers la gauche pour pénétrer dans la chambre 1 et, ensuite, la plate-forme d'élévateur 11 est abaissée dans le compartiment inférieur gauche de la chambre 3. Ensuite, une soupape 12 est abaissée pour former un joint étanche au vide sur un rebord annulaire 13. Lorsque la plate-forme 11 de l'élévateur descend, elle dépose la plaquette sur une seconde navette 14 présentant trois ou plus de trois appareils de projection ou supports de plaquettes 15 espacés horizontalement, destinés à supporter les plaquettes.

Des moyens, non représentés, sont prévus pour déplacer les navettes 10 et 14 horizontalement dans les deux sens. Ces moyens peuvent être des moyens quelconques classiques, destinés à imprimer le mouvement alternatif, par exemple, des moyens d'entraînement magnétiques dans lesquels un aimant monté à l'extérieur de la chambre est entraîné en mouvement alternatif et est couplé magnétiquement à un aimant porté par la navette de manière que la navette accompagne le mouvement de l'aimant extérieur. Un dispositif d'entraînement de ce genre est représenté dans la demande de brevet déposée aux E.U.A. le 24 Mai 1982 sous le numéro 381 022 et intitulée "Wafer Transport System" (dispositif de transport de plaquettes), ce brevet étant cité à titre de référence. Il va de soi que les

navettes sont montées sur des barres de guidage horizontales fixées à une paroi latérale de la chambre dans une position en porte-à-faux de manière que les extrémités ouvertes des appareils de projection 15 regardent dans le sens qui s'éloigne des barres de guidage pour donner librement passage aux supports de plates-formes à travers lesdites extrémités ouvertes.

Les mouvements des navettes sont les suivants. La navette 14 se déplace vers la gauche sur la Fig. 1 pour recevoir la plaquette 6. La navette 14 se déplace ensuite vers la droite, pour atteindre le premier poste de traitement. La plaquette est ensuite prise sur une plate-forme de plaquette 17 et élevée à la position de traitement. La navette 14 revient ensuite partiellement en arrière, vers la gauche, à une position "de stationnement", dans laquelle les appareils de projection 15 ne reçoivent qu'un minimum de revêtement du poste de traitement. Lorsque le traitement de la plaquette est terminé dans le premier poste, la navette 14 revient entièrement vers la gauche. La première plaquette est ensuite abaissée sur le deuxième appareil de projection 15, à partir de la gauche, tandis qu'une nouvelle plaquette est placée sur l'appareil 15 situé à l'extrême gauche. Dans le cycle suivant, la première plaquette est amenée au second poste de traitement tandis que la deuxième plaquette est amenée au premier poste de traitement.

La Fig. 2 est une vue de dessus de la navette 10 et également de la plate-forme 11 de l'élévateur. L'extrémité supérieure de la plate-forme 11 de l'élévateur est représentée avec quatre bras en saillie 16 qui s'étendent horizontalement.

La Fig. 3 montre l'un des supports de plaquettes 15 situé la navette 14 et une plate-form d'é-

lévateur 17 d'une forme légèrement différente de celle de la plate-forme d'élévateur 11 mais ici également avec des bras en saillie 16.

Il doit être prévu au minimum trois bras en saillie 16 et il peut en être prévu quatre, cinq ou plus de cinq, comme représenté sur les Fig. 2 et 3. Les bras en saillie peuvent être des fils rigides ou des tiges fines. De petites barres, cannes et tubes seraient également appropriés. Dans d'autres environnements qui ne mettent pas en jeu des températures élevées, on peut utiliser pour les bras en saillie une matière plastique, du caoutchouc ou d'autres matières.

Pour que la navette 14 puisse se déplacer horizontalement lorsqu'une ou plusieurs plates-formes d'élévateur 11 et 17 sont soulevées, ces élévateurs sont entraînés par un dispositif déporté comme représenté sur la Fig. 4, qui est prise, par exemple, selon une ligne 4-4 à travers l'élévateur de droite de la Fig. 1. On voit effectivement qu'il est prévu une tige élévatrice 20, une tige de déport ou horizontale 21 et une tige verticale 22. On peut utiliser des formes autres que des tiges. Les tiges 20, 21 et 22 peuvent être fixées à angle droit, comme représenté sur la Fig. 4, où dans des directions qui sont légèrement différentes de l'angle droit. On considère comme équivalent d'utiliser une tringle en porte-à-faux en forme de S ou en forme de patte de chien comme représenté sur la Fig. 4, en remplacement des trois tiges 20, 21 ou 22 ensemble, comme décrit. La tige élévatrice 20 passe à travers des moyens d'étanchéité 30 pour atteindre un dispositif de commande. Le dispositif de commande peut être pneumatique ou électrique. Dans la forme de réalisation préférée, les élévateurs des chambres de chargement et de déchargement sont action-

nés par des moteurs électriques pas à pas pour imprimer des pas verticaux incrémentiels. Les moyens d'étanchéité 30 peuvent être des bagues toriques, des soufflets ou d'autres dispositifs de ce genre.

5 La navette 10 et les supports de plaquette 15 peuvent être munis d'évidements 24 et 26 qui positionnent la plaquette dans la direction horizontale. Des entrées 28 prévues dans la navette 10 et les supports 15 forment des moyens permettant de faire passer
10 les bras en saillie à travers ceux-ci tout en donnant appui à la plaquette.

Les bras en saillie 16 sont réunis aux plates-formes 11 et 17 des élévateurs à des intervalles approximativement égaux. Ainsi qu'on l'a représenté
15 sur la Fig. 5, les bras en saillie sont montés dans des tiges de positionnement 30. Les tiges de positionnement sont insérées dans des douilles 32 et bloquées par des vis d'arrêt 34, ce qui permet ainsi d'ajuster les bras saillants en bonne position pour les placer à
20 la distance de dégagement appropriée de la plaquette. Les plates-formes 11 et 17 peuvent également être éliminées et les bras en saillie 16 peuvent être fixés directement à la tige verticale 22. Dans une autre
25 forme de réalisation, les bras en saillie 16 peuvent être éliminés et la plaquette peut être portée directement par les plates-formes 11 et 17.

Dans une forme de réalisation, représentée sur les Fig. 6 à 8, qui est particulièrement appropriée pour la gravure à haute fréquence, la plate-
30 forme peut être de dimensions supérieures à celles de la plaquette, afin de garantir l'établissement d'un contact électrique le long du bord de la plaquette. L'ouverture ménagée dans l'appareil 15 est alors agrandie. L'appareil de projection plutôt que la pla-

te-forme porte alors au moins trois bras en saillie 46, engagés dans des tiges de positionnement 40. Les appareils présentent des trous 42 dans lesquels les tiges de positionnement 40 sont maintenues au moyen de vis d'arrêt 44. La plate-forme 17 présente un creux 50, ou un rebord 52 pour tenir la plaquette. La plate-forme 17 présente des entrées 48 pour dégager le passage des bras en saillie 46.

Des moyens du type pompe à vide sont prévus pour faire le vide séparément dans la chambre de chargement 1, la chambre de traitement 3 et la chambre de déchargement 5.

L'invention telle qu'elle est décrite permet de déplacer la navette alors que l'élévateur se trouve dans une position haute, elle assure aux plaquettes un support rigide avec le minimum de contact et elle est robuste, simple et peu coûteuse à fabriquer.

L'invention n'est pas limitée aux formes de réalisation décrites jusqu'à présent, auxquelles on peut apporter différentes modifications et différents perfectionnements, qui peuvent consister dans des modifications mécaniques et électriques apportées aux éléments constitutifs, sans sortir du domaine de protection du présent brevet.

REVENDICATIONS

1.- Elévateur de pièces qui travaille en coopération avec une navette porte-pièce, caractérisé en ce qu'il comprend : une plate-forme d'élévateur (11, 17) présentant une face supérieure et une face inférieure ; un élément support vertical allongé (22) possédant des extrémités supérieure et inférieure, ladite plate-forme (11, 17) étant fixée à l'extrémité supérieure dudit support vertical (22) au niveau de la face inférieure de ladite plate-forme ; un élément support horizontal allongé (21) possédant une première et une deuxième extrémités, ledit élément support vertical allongé (22) étant fixé à la première extrémité dudit support horizontal (21), au niveau de l'extrémité inférieure dudit support vertical (22) ; un élément support élévateur allongé (20) possédant des extrémités supérieure et inférieure, ledit élément support horizontal (21) étant fixé à l'extrémité supérieure dudit élément support élévateur, au niveau de la deuxième extrémité de l'élément support horizontal (21), et des moyens d'actionnement fixés à ladite extrémité inférieure dudit élément support élévateur (20).

2.- Elévateur de pièces selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit élément support vertical allongé (22) et ledit élément support horizontal allongé (21) sont fixés l'un à l'autre à angle droit et en ce que ledit élément support horizontal (21) et ledit élément support élévateur allongé (20) sont fixés l'un à l'autre à angle droit.

3.- Porte-pièce caractérisé en ce qu'il comprend : une plate-forme porte-pièce (11, 17) et au moins trois bras en saillie (16) fixés à ladite plate-forme, lesdits bras en saillie étant espacés d'inter-

valles approximativement égaux et étant fixés en formant un angle par rapport à l'horizontale de manière à positionner la pièce dans le plan horizontal.

4.- Elévateur de pièces travaillant en coopération avec une navette porte-pièces caractérisé en ce qu'il comprend : une plate-forme d'élévateur (11, 17) possédant une face supérieure et une face inférieure ; un élément support vertical allongé (22) possédant des extrémités supérieure et inférieure, ladite plate-forme (11, 17) étant fixée à ladite extrémité supérieure dudit support vertical (22), au niveau de la face inférieure de ladite plate-forme ; un élément support horizontal allongé (21) ayant une première et une deuxième extrémités, ledit élément support vertical allongé (22) étant fixé à la première extrémité dudit support horizontal (21) au niveau de l'extrémité inférieure dudit support vertical ; un élément support élévateur allongé (20) ayant des extrémités supérieure et inférieure, ledit élément support horizontal (21) étant fixé à ladite extrémité supérieure dudit élément support élévateur (20) au niveau de la deuxième extrémité dudit élément support horizontal (21), des moyens d'actionnement fixés à l'extrémité inférieure dudit élément support élévateur (20) ; et au moins trois bras en saillie (16) fixés à ladite plate-forme (11, 17), lesdits bras en saillie étant espacés d'intervalles approximativement égaux et étant fixés en formant un angle par rapport à l'horizontale de manière à positionner la pièce (6) dans le plan horizontal.

5.- Elévateur de pièces selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit élément support vertical allongé (22) et ledit élément support horizontal allongé (21) sont fixés l'un à l'autre à angle droit et en ce que ledit élément support horizontal

(21) et ledit élément support élévateur allongé (20) sont fixés l'un à l'autre à angle droit.

6.- Appareil de manipulation de pièces caractérisé en ce qu'il comprend : une plate-forme d'élévateur (11, 17) possédant une face supérieure et une face inférieure ; un élément support vertical allongé (22) ayant des extrémités supérieure et inférieure, ladite plate-forme (11, 17) étant fixée à l'extrémité supérieure dudit support vertical (22) au niveau de la face inférieure de ladite plate-forme (11, 17) ; un élément support horizontal allongé (21) ayant une première et une deuxième extrémités, ledit élément support vertical allongé étant fixé à la première extrémité dudit support horizontal au niveau de l'extrémité inférieure dudit support vertical (22) ; un élément support élévateur allongé (20) ayant des extrémités supérieure et inférieure, ledit élément support horizontal (21) étant fixé à l'extrémité supérieure dudit élément support élévateur (20) au niveau de la deuxième extrémité dudit élément support horizontal (21) ; des moyens d'actionnement fixés à l'extrémité inférieure dudit élément support élévateur (20) ; au moins trois bras en saillie (16) fixés à ladite plate-forme (11, 17), lesdits bras en saillie (16) étant espacés d'intervalles approximativement égaux et étant fixés en formant un angle par rapport à l'horizontale de manière à positionner la pièce dans le plan horizontal ; un support de plaquettes du type navette (10, 14) possédant une ouverture centrale et une gorge qui s'ouvre sur un côté, ledit support (10, 14) étant orienté de telle manière que ledit élément support horizontal (21) puisse passer à travers ladite gorge lorsque la pièce est soulevée ; et des moyens servant à déplacer ledit support de plaquettes du type navette (10, 14).

7.- Dispositif de manipulation de pièces selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit support de plaquettes du type navette (10, 14) présente des évidements (24, 26) qui positionnent la plaquette dans le plan horizontal.

8.- Dispositif de manipulation de pièces selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit support de plaquettes du type navette (10, 14) possède des entrées (28) servant à donner passage auxdits bras en saillie (16) à travers ladite navette (10, 14).

9.- Elévateur de pièces destiné à travailler en coopération avec une navette porte-pièces, caractérisé en ce qu'il comprend : une plate-forme d'élévateur (11, 17), un élément support élévateur allongé (20) ; des moyens (21, 22) servant à déporter ladite plate-forme (11, 17) par rapport audit élément support élévateur (20) ; des moyens d'actionnement servant à actionner ledit élément support (20) ; et au moins trois bras en saillie (16) fixés à ladite plate-forme (11, 17), lesdits bras en saillie (16) étant espacés d'intervalles approximativement égaux et étant fixés en formant un angle par rapport à l'horizontale de manière à positionner la pièce dans le plan horizontal.

10.- Dispositif de manipulation de pièce, caractérisé en ce qu'il comprend : une plate-forme d'élévateur (11, 17) ; un élément support allongé (20) ; des moyens (21, 22) servant à déporter ladite plate-forme par rapport audit élément support élévateur (20) ; des moyens d'actionnement dudit élément support (20) ; au moins trois bras en saillie (16) fixés à ladite plate-forme (11, 17), lesdits bras en saillie (16) étant espacés d'intervalles approximativement égaux et étant fixés en formant un angle par rapport à l'horizontal d manière à positionner la

14

pièce dans le plan horizontal ; un support de plaquettes du type navette (10, 14) présentant une ouverture centrale et une gorge qui s'ouvre vers un côté, ledit support (10, 14) étant orienté de manière que ledit
5 élément support horizontal (21) puisse passer à travers ladite gorge lorsque la pièce est soulevée ; et des moyens servant à mettre en mouvement ledit support de plaquettes du type navette (10, 14).

11.- Dispositif de manipulation de pièces,
10 caractérisé en ce qu'il comprend : une plate-forme d'élévateur (11, 17) ; un élément support élévateur en porte-à-faux (20, 21, 22) possédant des extrémités supérieure et inférieure, ladite plate-forme (11, 17) étant fixée audit élément support (20, 21, 22) au niveau de la face inférieure de ladite plate-forme et de
15 l'extrémité supérieure dudit support élévateur ; des moyens d'actionnement dudit élément support (20, 21, 22) ; au moins trois bras en saillie (16) fixés à ladite plate-forme (11, 17) lesdits bras en saillie (16)
20 étant espacés d'intervalles approximativement égaux et étant fixés en formant un angle par rapport à l'horizontale de manière à positionner la pièce dans le plan horizontal ; un support de plaquettes du type navette (10, 14) possédant une ouverture centrale et une gorge
25 qui s'ouvre d'un côté, ledit support (10, 14) étant orienté de telle manière qu'un élément support horizontal (21) puisse passer à travers ladite gorge lorsque la pièce est soulevée ; et des moyens servant à déplacer ledit support de plaquettes du type navette
30 (10, 14).

12.- Elévateur de pièces travaillant en coopération avec une navette porte-pièces, caractérisé en ce qu'il comprend : un élément support vertical allongé (22) présentant des extrémités supérieur et infé-

rieure ; un élément support horizontal allongé (21) ayant une première et une deuxième extrémités, ledit élément support vertical allongé (22) étant fixé à la première extrémité dudit support horizontal (21), au
5 niveau de son extrémité inférieure ; un élément support élévateur allongé (20) ayant des extrémités supérieure et inférieure, ledit élément support horizontal (21) étant fixé à l'extrémité supérieure dudit élément support élévateur (20) au niveau de la deuxième extré-
10 mité dudit élément support horizontal (21) ; et des moyens d'actionnement fixés à l'extrémité inférieure dudit élément support élévateur (20) ; au moins trois bras en saillie (16) fixés à l'extrémité supérieure dudit élément support vertical allongé (22), lesdits
15 bras en saillie étant espacés d'intervalles approximativement égaux et étant fixés en formant un angle par rapport à l'horizontale de manière à positionner la pièce dans le plan horizontal ; un support de plaquettes du type navette (10, 14) présentant une ouverture
20 centrale et une gorge qui s'ouvre sur un côté, ledit support étant orienté de manière que ledit élément support horizontal puisse traverser ladite gorge lorsque la pièce est soulevée ; et des moyens servant à déplacer ledit support de plaquettes du type navette
25 (10, 14).

13.- Elévateur de pièces, qui travaille en coopération avec une navette porte-pièces, caractérisé en ce qu'il comprend : un élément support vertical allongé (22) ayant des extrémités supérieure et infé-
30 rieure ; un élément support horizontal allongé (21) ayant une première et une deuxième extrémités, ledit élément support vertical allongé (22) étant fixé à la première extrémité dudit élément support horizontal (21) au niveau de l'extrémité inférieure dudit support

vertical (22), un élément support élévateur allongé (20) ayant des extrémités supérieure et inférieure, ledit élément support horizontal (21) étant fixé à l'extrémité supérieure dudit élément support élévateur (20) au niveau de la deuxième extrémité dudit élément support horizontal (21) ; des moyens d'actionnement fixés à l'extrémité inférieure dudit élément support élévateur (20) ; et au moins trois bras en saillie (16) fixés audit élément support vertical, lesdits bras en saillie (16) étant espacés d'intervalles approximativement égaux et étant fixés de manière à former un angle par rapport à l'horizontale de manière à positionner la pièce dans le plan horizontal.

14.- Dispositif de manipulation de pièces, caractérisé en ce qu'il comprend : un élément support vertical allongé (22) ayant des extrémités supérieure et inférieure ; un élément support horizontal allongé (21) ayant une première et une deuxième extrémités, ledit élément support vertical allongé (22) étant fixé à la première extrémité dudit support horizontal (21) au niveau de l'extrémité inférieure dudit support vertical (22) ; un élément support élévateur allongé (20) ayant des extrémités supérieure et inférieure, ledit élément support horizontal (21) étant fixé à l'extrémité supérieure dudit élément support élévateur (20) au niveau de la deuxième extrémité dudit élément support horizontal (21) ; des moyens d'actionnement fixés à l'extrémité inférieure dudit élément support élévateur (20) ; au moins trois bras en saillie (16) fixés audit élément support vertical (22), lesdits bras en saillie (16) étant espacés d'intervalles approximativement égaux et étant fixés de manière à former un angle par rapport à l'horizontale de manière à positionner la pièce dans le plan horizontal ; un

support de plaquettes du type navette (10, 14) présentant une ouverture centrale et une gorge qui s'ouvre vers un côté, ledit support (10, 14) étant orienté de manière que ledit élément support horizontal (21) puisse passer à travers la gorge lorsque la pièce est soulevée ; et des moyens servant à mettre en mouvement ledit support de plaquettes du type navette (10, 14).

15.- Dispositif de manipulation de pièces selon la revendication 14, caractérisé en ce que ledit support de plaquettes du type navette (10, 14) présente des évidements (24) qui positionnent la plaquette dans le plan horizontal.

15.- Dispositif de manipulation de pièces selon la revendication 14, caractérisé en ce que ledit support de plaquettes du type navette (10, 14) présente des entrées (28) pour le passage desdits bras en saillie (16) à travers ladite navette (10, 14).

17.- Elévateur de pièces qui travaille en coopération avec une navette porte-pièces, caractérisé en ce qu'il comprend : un élément support élévateur allongé déporté (20, 21, 22) ; des moyens d'actionnement dudit élément support (20, 21, 22) ; et au moins trois bras en saillie (16) fixés audit élément support (20, 21, 22), lesdits bras en saillie (16) étant espacés d'intervalles approximativement égaux et étant fixés de manière à former un angle par rapport à l'horizontale de manière à positionner la pièce dans le plan horizontal.

18.- Dispositif de manipulation de pièces caractérisé en ce qu'il comprend : un élément support élévateur allongé déporté (20, 21, 22) ayant des extrémités supérieure et inférieure ; des moyens d'actionnement dudit élément support (20, 21, 22) ; au moins trois bras en saillie (16) fixés à l'extrémité

supérieure dudit élément support (20, 21, 22), lesdits bras en saillie (16) étant espacés d'intervalles approximativement égaux et étant fixés en formant un angle par rapport à l'horizontale de manière à positionner la pièce dans le plan horizontal ; un support de plaquettes du type navette (10, 14) présentant une ouverture centrale et une gorge qui s'ouvre sur un côté, ledit support (10, 14) étant orienté de manière que ledit élément support (20, 21, 22) puisse passer à travers ladite gorge lorsque la pièce est soulevée ; et des moyens servant à mettre en mouvement ledit support de plaquettes du type navette (10, 14).

19.- Dispositif de manipulation de pièces, caractérisé en ce qu'il comprend un élément support élévateur en porte-à-faux (20,21,22) ayant des extrémités supérieure et inférieure ; et des moyens d'actionnement dudit élément support (20,21,22) ; au moins trois bras en saillie (16) fixés à l'extrémité supérieure dudit élément support (20,21,22), lesdits bras en saillie (16) étant espacés d'intervalles approximativement égaux et étant fixés en formant un angle par rapport à l'horizontale de manière à positionner la pièce dans le plan horizontal ; un support de plaquettes du type navette (10,14) présentant une ouverture centrale et une gorge qui s'ouvre sur un côté, ledit support (10,14) étant orienté de telle manière que ledit élément support (20,21,22) puisse passer à travers la gorge lorsque la pièce est soulevée ; et des moyens servant à mettre en mouvement ledit support de plaquettes du type navette (10,14).

20.- Appareil de traitement de pièces, caractérisée en ce qu'il comprend : des parois formant une chambre de chargement (1), une chambre formant sas d'entrée (2), une chambre de traitement (3), une cham-

bre formant sas de sortie (4) et une chambre de dé-
chargement (5), toutes ces chambres étant adjacentes
les unes aux autres dans l'ordre indiqué ; un éléva-
teur (9) dans chacune desdites chambres de chargement
5 et de déchargement (1,5), servant à supporter des cas-
settes (7, 7'), lesdites cassettes (7,7') étant adap-
tées pour porter des pièces (6) dans une orientation
horizontale, espacées les unes au-dessus des autres,
et des moyens servant à mettre lesdits élévateurs (9)
10 en mouvement par pas verticaux incrémentiels ; les-
dites chambres de chargement et de déchargement (1,5)
présentant des ouvertures d'entrée et de sortie res-
pectivement pour introduire et extraire les cassettes
(7, 7') et des portes de fermeture étanches mobiles
15 (8, 8') destinées à ouvrir et fermer lesdites ouver-
tures d'entrée et de sortie ; chacune desdites cham-
bres formant sas (2,4) ayant une ouverture verticale
qui la relie à la chambre de chargement ou de déchar-
gement qui lui est adjacente, chacune des chambres
20 formant sas (2, 4) présentant une paroi (13) délimi-
tant une ouverture horizontale qui donne dans ladite
chambre de traitement (3), pour transférer les pièces
(6) entre lesdites chambres formant sas (2, 4) et la-
dite chambre de traitement (3) ; ladite chambre for-
25 mant sas d'entrée (2) renfermant une navette porte-
pièces (10) d'entrée pouvant se déplacer horizonta-
lement de ladite chambre formant sas d'entrée (2) dans
ladite chambre de chargement (1) pour prélever les
pièces (6) une à une d'une cassette (7) contenue dans
30 ladite chambre de chargement (1) et transférer cette
pièce dans ladite chambre formant sas d'entrée (2) en
l'amenant à une position alignée au-dessus de ladite
ouverture horizontale contenue dans ladite chambre
formant sas d'entré ; ladite chambre formant sas de

20

sortie (4) renfermant une navette (10') de sortie pouvant se déplacer horizontalement de ladite chambre formant sas de sortie (4) dans ladite chambre de déchargement (5) pour insérer les pièces (6) une à une dans une cassette (7') placée dans ladite chambre de déchargement (5), ladite navette de sortie (10') pouvant prendre une position stationnaire dans ladite chambre formant sas de sortie (4), ladite position stationnaire étant alignée au-dessus de l'ouverture horizontale formée dans ladite chambre de transfert de sortie (4) ; une navette de traitement porte-pièces (14) logée dans ladite chambre de traitement (3) pour tenir au moins une pièce (6) et adaptée pour décrire un mouvement de va-et-vient horizontal au-dessous desdites ouvertures horizontales ; ladite chambre de traitement (3) renfermant un élévateur de transfert d'entrée aligné avec l'ouverture horizontale de ladite chambre formant sas d'entrée (2), et un élévateur de transfert de sortie aligné avec l'ouverture horizontale de ladite chambre formant sas de sortie (4), pour transférer des pièces entre ladite navette de transport (14) et lesdites navettes d'entrée et de sortie (10,10') respectivement ; au moins un moyen de traitement de pièces (23) monté au-dessus de ladite navette de traitement (15) pour traiter une pièce (6) placée sur cette navette ; et au moins un élévateur de traitement placé dans ladite chambre de traitement (3) et aligné avec le moyen de traitement ou chacun des moyens de traitement (23) pour prélever une pièce sur ladite navette de transport (15) et la placer dans une position élevée pour le traitement et la ramener ensuite à ladite navette de traitement (15).

21.- Appareil selon la revendication 20, caractérisé en ce qu' lesdites parois formant lesdites

ouvertures horizontales, forment une surface d'étanchéité circulaire (13) autour de la périphérie de chacune desdites ouvertures horizontales, une soupape en forme de disque (12, 12') placée dans chacune desdites
5 chambres formant sas d'entrée et de sortie (2, 4), des moyens servant à déplacer verticalement chacune desdites soupapes, d'une position située au-dessus de sa navette d'entrée ou de sortie (10, 10') respectivement, à une position dans laquelle elle est en contact
10 étanche avec la surface d'étanchéité circulaire (13) qui lui correspond, de sorte que, lorsque lesdites navettes d'entrée et de sortie (10, 10') sont situées en dehors de leurs chambres formant sas d'entrée et de sortie respectives (2, 4), la soupape correspondante
15 peut être fermée par appui sur sa surface d'étanchéité (13) respective.

22.- Appareil de manipulation de pièces, caractérisé en ce qu'il comprend : une plate-forme d'élévateur (11, 17) présentant une face supérieure et
20 une face inférieure ; un élément support vertical allongé (22) ayant des extrémités supérieure et inférieure, ladite plate-forme (11, 17) étant fixée à l'extrémité supérieure dudit support vertical (22) au niveau de la face inférieure de ladite plate-forme ;
25 un élément support horizontal allongé (21) ayant une première et une deuxième extrémités, ledit élément support vertical allongé (22) étant fixé à la première extrémité dudit support horizontal (21), au niveau de l'extrémité inférieure dudit support vertical ; un
30 élément support élévateur allongé (20) ayant des extrémités supérieure et inférieure, ledit élément support horizontal étant fixé à l'extrémité supérieure dudit élément support élévateur (20), au niveau de la deuxième extrémité dudit élément support horizontal

22

(22) ; des moyens d'actionnement fixés à l'extrémité inférieure dudit élément support élévateur (20) ; un support de plaquettes du type navette (14) présentant une ouverture centrale et une gorge qui s'ouvre sur un côté, ledit support étant orienté de manière que ledit élément support horizontal (21) puisse passer à travers ladite gorge lorsque la pièce est soulevée ; au moins trois bras en saillie (46) fixés audit support de plaquettes du type navette (10, 14), lesdits bras en saillie (46) étant espacés d'intervalles approximativement égaux et étant fixés horizontalement de manière à supporter la pièce (6) et des moyens servant à mettre ledit support de plaquettes du type navette (10, 14) en mouvement.

23.- Appareil de manipulation de pièces, selon la revendication 22, caractérisé en ce que ladite plate-forme (17) présente des entrées (48) pour le passage desdits bras en saillie (46) à travers ladite navette.

24.- Elévateur de pièces travaillant en coopération avec une navette porte-pièces, caractérisé en ce qu'il comprend : une plate-forme d'élévateur (17) ; un élément support élévateur allongé (20) ; des moyens (21, 22) servant à déporter ladit plate-forme (17) par rapport audit élément support élévateur (20) ; des moyens d'actionnement dudit élément support (20) ; et au moins trois bras en saillie (46) fixés à un support de plaquettes (10, 14), lesdits bras en saillie étant espacés d'intervalles approximativement égaux et étant fixés horizontalement de manière à supporter la pièce.

25.- Appareil de manipulation de pièces, caractérisé en ce qu'il comprend : une plate-forme d'élévateur (17) ; un élément support élévateur allongé (20) ; des moyens (21, 22) servant à déporter la-

dite plate-forme (17) par rapport audit élément support élévateur (20) ; des moyens d'actionnement dudit élément support (20) ; un support de plaquettes du type navette (10,14) présentant une ouverture centrale et une gorge qui s'ouvre sur un côté, ledit support (10, 14) étant orienté de telle manière que des éléments supports horizontaux (21) puissent traverser ladite gorge lorsque la pièce est soulevée ; au moins trois bras en saillie (46) fixés audit support de plaquettes (10, 14), lesdits bras en saillie étant espacés d'intervalles approximativement égaux et étant fixés horizontalement de manière à supporter la pièce (6) ; et des moyens servant à mettre ledit support de plaquettes du type navette (14) en mouvement.

26.- Appareil de manipulation de pièces caractérisé en ce qu'il comprend : une plate-forme d'élévateur (17) ; un élément support élévateur en porte-à-faux (20, 21, 22) ayant des extrémités supérieure et inférieure, ladite plate-forme étant fixée audit élément support au niveau de la face inférieure de ladite plate-forme (17) et à l'extrémité supérieure dudit support élévateur (20, 21, 22) ; des moyens d'actionnement dudit élément support (20, 21, 22) ; un support de plaquettes du type navette (14) présentant une ouverture centrale et une gorge qui s'ouvre sur un côté, ledit support étant orienté de telle manière qu'un élément support horizontal (21) puisse passer à travers la gorge lorsque la pièce (6) est soulevée ; au moins trois bras en saillie (46) fixés audit support de plaquettes (14), lesdits bras en saillie étant espacés d'intervalles approximativement égaux et fixés horizontalement de manière à supporter la pièce (6) ; et des moyens servant à mettre en mouvement ledit support de plaquettes du type navette (14).

27.- Appareil de manipulation de pièces, caractérisé en ce qu'il comprend : une plate-forme d'élévateur (17); un élément support élévateur en porte-à-faux (20, 21, 22) ayant des extrémités supérieure et inférieure, ladite plate-forme (17) étant fixée audit élément support (20, 21, 22) au niveau de la face inférieure de ladite plate-forme (17) et de l'extrémité supérieure dudit élément élévateur (20, 21, 22) ; des moyens d'actionnement dudit élément support (20, 21, 22) ; un support de plaquettes (14) du type navette présentant une ouverture centrale et une gorge qui s'ouvre sur un côté, ledit support étant orienté de telle manière qu'un élément support horizontal (21) puisse passer à travers ladite gorge lorsque la pièce (6) est soulevée ; au moins trois bras en saillie (46) fixés audit support de plaquettes (14), lesdits bras en saillie étant espacés d'intervalles approximativement égaux et fixés horizontalement de manière à supporter la pièce (6) ; et des moyens servant à mettre ledit support de plaquettes du type navette (14) en mouvement.

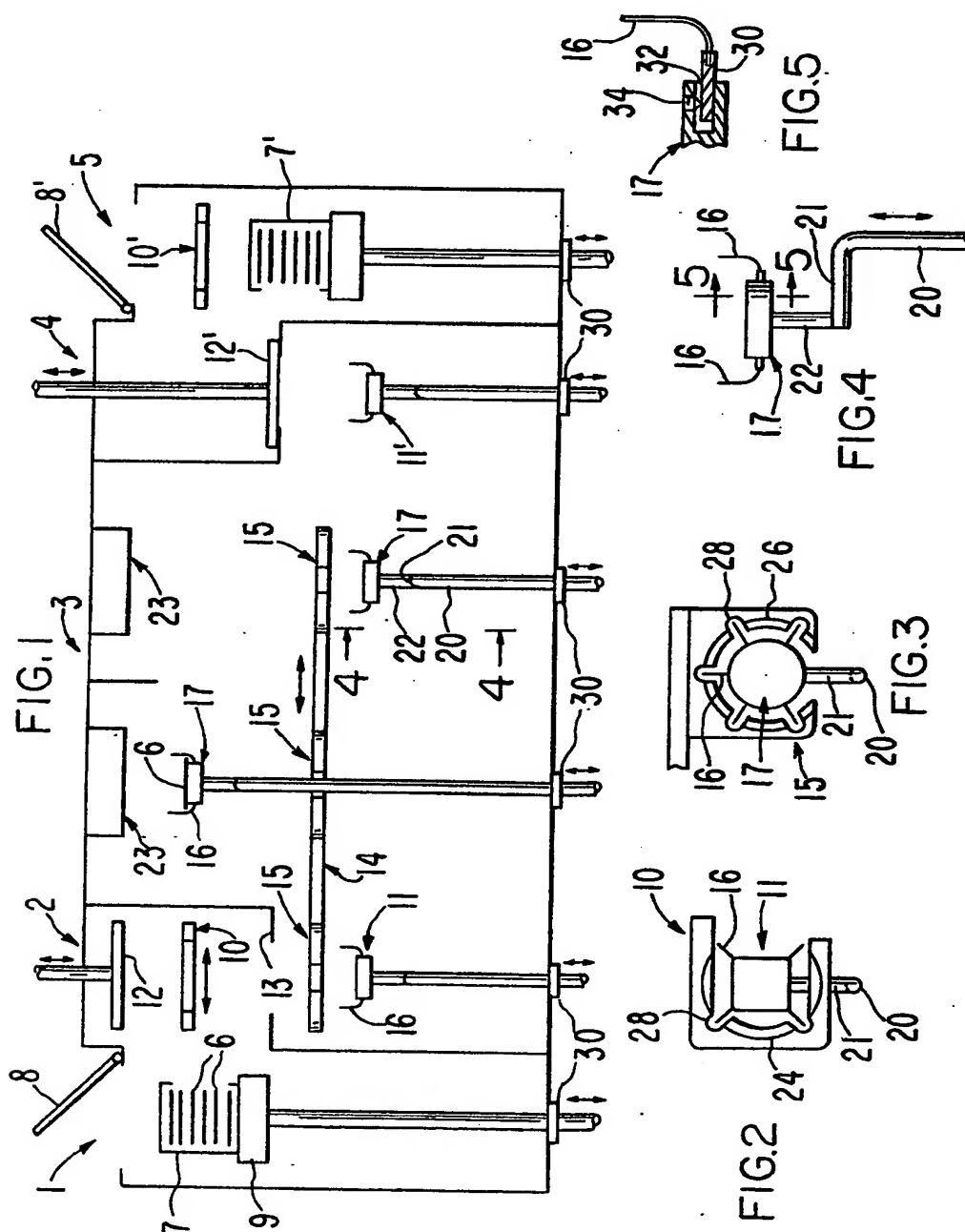


FIG.6

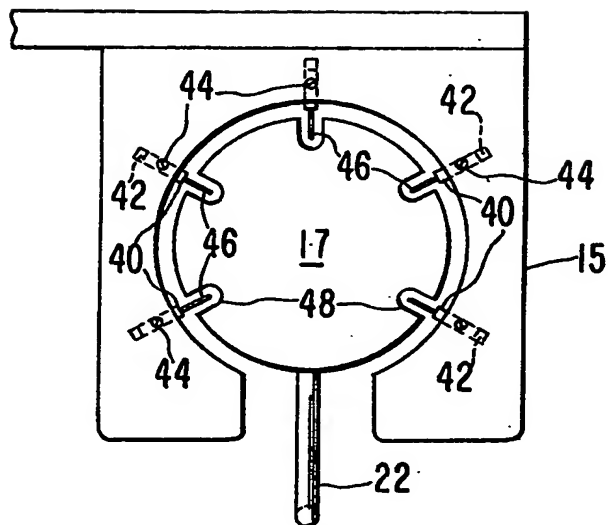


FIG.7

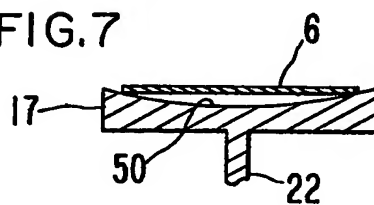
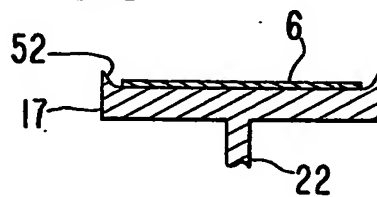


FIG.8



THIS PAGE BLANK (USPTO)